Denisia	29	25-35	17.07.2010

Erobern Nevrorthidae Mitteleuropa? Eine biogeographische Provokation (Neuroptera: Neuropterida)[1]

U. ASPÖCK & H. ASPÖCK

A b s t r a c t : **Are Nevrorthidae invading Central Europe? A biogeographical provocation (Neuroptera: Neuropterida).** Recent findings of *Nevrorthus apatelios* (H. ASPÖCK & U. ASPÖCK & HÖLZEL, 1977) in the Alpine regions of Friaul and of Slovenia as well as in Romania represent the northernmost documentation of the family in Europe, the species thus becomes also a Central (and eastern) European matter and triggers further hypotheses on the distribution of this puzzling family. Today the family comprises only 14 described species assigned to three genera with a highly disjunct distribution. The eidonomically inconspicuous adults are impressive with excessively shaped male genital sclerites, which are of high phylogenetic relevance. The aquatic larvae are equipped with a complex joint between head and pronotum, and the archaic head capsule plays a key role in the understanding of the phylogeny of the Neuroptera. The aquatic pupa is unique among Neuropterida and a special autapomorphy of the family. Nevrorthidae represent the sistergroup of all other families of the Neuroptera. The larvae of Nevrorthidae prefer clean mountain rivulets, and the adults hide preferably under overhanging twigs and leaves of trees along these waters.

Since aquatic insects are, in general, well explored for several reasons, new discoveries such as the above mentioned are therefore sensational – but do they really surprise us?

A number of questions concerning the origin of this northernmost occurrence of *Nevrorthus* are addressed. It is suggested that *Nevrorthus* has been in the southernmost parts of Central Europe throughout the last glacial period thus representing a species with extramediterranean-European refugial centres. We do not believe that climate change has been of any significance for the present pattern of distribution. Most probably the occurrence of *Nevrorthus* in rivulets in southern alpine regions as well as in Romania has been simply overlooked so far.

K e y w o r d s : Neuropterida, Neuroptera, Nevrorthidae, *Nevrorthus*, Central Europe, extramediterranean-European refugial areas.

---

[1] Unserem Freund, Hans Malicky, dem Entdecker der Puppe der Nevrorthidae, zum 75. Geburtstag herzlichst gewidmet. Mit seiner Arbeit hat er einen basalen Beitrag zur Erforschung der Nevrorthidae geleistet. Ergänzende Bemerkung des zweiten Autors: Hans Malicky und ich begegneten einander erstmals Mitte der 1950er Jahre bei einer der traditionsreichen Entomologen-Tagungen in Linz, die dort von der Entomologischen Arbeitsgemeinschaft am Oberösterreichischen Landesmuseum – damals wie heute – alljährlich am zweiten Wochenende im November veranstaltet wurden und die Entomologen aus ganz Österreich und aus dem benachbarten Ausland zusammenführten. Es waren stets bedeutsame Ereignisse, gaben sie doch uns jungen Entomologen die Möglichkeit, mit den großen Alten, unseren Leitbildern, persönlichen Kontakt zu haben. Damals sammelten wir beide leidenschaftlich Schmetterlinge und fühlten uns selbstverständlich als Lepidopterologen. Wenige Jahre später, nämlich 1961, kam es neuerlich zu einer Begegnung und zwar am Commonwealth Instiute of Biological Control in Delémont in der Schweiz, wo wir, beide zu jener Zeit Biologiestudenten, in den Sommerferien im Rahmen eines Projekts zur biologischen Bekämpfung der an Klee lebenden Raupen einer *Coleophora*-Art arbeiteten. Im Rahmen dieser Tätigkeit hielten wir uns mehr als drei Wochen in Südfrankreich auf, wo wir tagsüber Kleeblüten mit den *Coleophora*-Raupen und deren Parasitoiden einsammelten, nachts Lichtfang betrieben und uns vor allem auch schon mit jenen Insekten beschäftigten (den Trichopteren bzw. Neuropterida), die in unserem weiteren Leben eine so große Bedeutung gewinnen sollten.

Die Situation damals ist – geradezu auch gesellschaftspolitisch – einer kurzen Schilderung wert: Unsere Gespräche waren zum größten Teil biologischen und entomologischen Fragen gewidmet und hatten immer wieder auch den Charakter von Streitgesprächen, in denen sich zweifellos der Wunsch, durch provokante Argumente zu imponieren, manifestierte. Dazu kamen – oft auch recht kontroversielle – Diskussionen über historische, literarische, musikalische und auch philosophische (nicht aber religiöse oder politische) Themen. Ich kann mich aber nicht entsinnen, dass wir jemals irgendwelche schlüpfrigen Themen, die unserer Jugend (Hans Malicky war damals 26 Jahre, ich 21) durchaus angemessen gewesen wären, berührten. Wir waren per Sie (wir redeten einander als "Herr Kollege" an) und blieben es auch weiterhin, obwohl wir gut drei Wochen gemeinsam in einem Zelt hausten. (Wie wir damals aussahen, hat Hans Malicky in einer mir gewidmeten, in der Festschrift zu meinem 65. Geburtstag erschienenen Arbeit zusammen mit einem liebenswürdigen, nostalgischen Text dokumentiert: MALICKY 2004.) Erst viel später, nach Jahren, beschlossen wir, unsere Freundschaft durch das "Du" zu krönen – inzwischen hatte uns vieles, besonders aber die Entomofaunistischen Symposien und die 1975 in Lunz am See gegründete Österreichische Entomologische Gesellschaft (siehe Foto) zu intensiver Zusammenarbeit zusammengeführt. Und der Freundschaft der Männer gesellten sich auch die Ehefrauen – Gudrun Malicky und Ulrike Aspöck – zu. Wir haben viele glückliche Stunden miteinander verbracht, an die wir uns dankbar erinnern.



Gründungssitzung der ÖEG am 5. September 1975 in Lunz am See* (Details siehe *, Seite 35).

Vorgeschichte

In der Darstellung der postglazialen Wanderwege jener Neuropterida, die in Mitteleuropa ihre nördliche Verbreitungsgrenze erreichen, aus ihren mediterranen Refugialzentren (Abb. 1) anlässlich der SIEEC-Tagung 2003 in Linz (U. ASPÖCK & H. ASPÖCK 2005) – also zu Beginn unseres Jahrtausends – fehlen die Nevrorthidae noch. Sie sind mit den Dilaridae, Berothidae und Nemopteridae eine jener vier Neuropterenfamilien, für die man bis vor kurzer Zeit eine Beschränkung auf den Mittelmeerraum annahm. Das hat sich mit den jüngsten Entdeckungen von *Nevrorthus apatelios* in Friaul, in Slowenien (und in Rumänien), die die Gattung *Nevrorthus* und damit die Nevrorthidae zu einer mitteleuropäischen Angelegenheit werden ließen, schlagartig geändert. Bei der letzten SIEEC-Tagung in Budweis 2009 wurde darüber referiert (U. ASPÖCK & H. ASPÖCK 2009). Die Entdeckung eines *Nevrorthus* in Friaul wurde zunächst (nicht nur von uns) als vermeintliche Fundortverwechslung und als unglaubhaft abgetan. Erst als im Jahre 2005 mehrere Neuropterologen (unter ihnen auch wir selbst) den Nachweis am "Locus delicti" in Friaul bestätigen konnten, wurde die vermeintliche Fundortverwechslung ausgeschlossen. Die Untersuchung der männlichen Genitalsegmente durch die Autoren ergab die Konspezifität mit *Nevrorthus apatelios* (H. ASPÖCK & U. ASPÖCK & HÖLZEL, 1977). Eine gemeinsame Publikation (LETARDI et al. 2007) schildert den Hergang auf Italienisch. Dass dieser Nachweis von den italienischen Wissenschaftlern als nationale Sensation gefeiert wird, von uns hingegen als mitteleuropäisches Epos, zeigt die biogeographische Bedeutung dieses Fundes. Die jüngste Entdeckung von *N. apatelios* in Slowenien 2008 (JONES & DEVETAK 2009) im Zuge einer Präkongress-Exkursion ist weniger wegen des Fundorts bemerkenswert (er liegt kaum nördlicher als jener in Friaul, Abb. 2), als vielmehr wegen der Geheimhaltung dieser Sensation während des "10th International Symposium on Neuropterology" in Piran, Slowenien, und vor allem während der Postkongress-Exkursion, die auch zu slowenischen Fließgewässern führte. So wird erst im Nachhinein der fanatische Einsatz der Eingeweihten, die hüfttief im Wasser kämpften, verständlich. Auch der erst jetzt bekannt gewordene Nachweis von *N. apatelios* in Rumänien (SZÍRAKI 2008) (Abb. 2) fügt sich in das Spektrum der Fragen nach dem Zustandekommen des sich nun ergebenden Verbreitungsbildes von *Nevrorthus*. Auf diese Fragen wird im übernächsten Kapitel eingegangen.

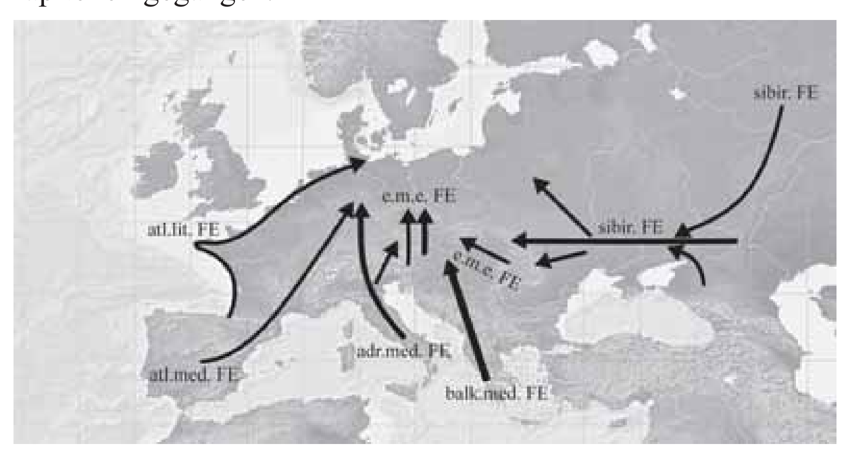


Abb. 1: Postglaziale Wanderwege von Neuropterida, die in Mitteleuropa eine Verbreitungsgrenze erreichen, aus ihren Refugialzentren. adr.med. FE = adriatomediterrane Faunenelemente; atl.lit. FE = atlantolitorale Faunenelemente; atl.med. FE = atlantomediterrane Faunenelemente; balk.med. FE = balkanomediterrane Faunenelemente; e.m.e. FE = extramediterran-europäische Faunenelemente; sibir. FE = sibirische Faunenelemente. Die Pfeildicke symbolisiert die Bedeutung des jeweiligen Refugialzentrums. (Verändert nach U. ASPÖCK & H. ASPÖCK 2005.)

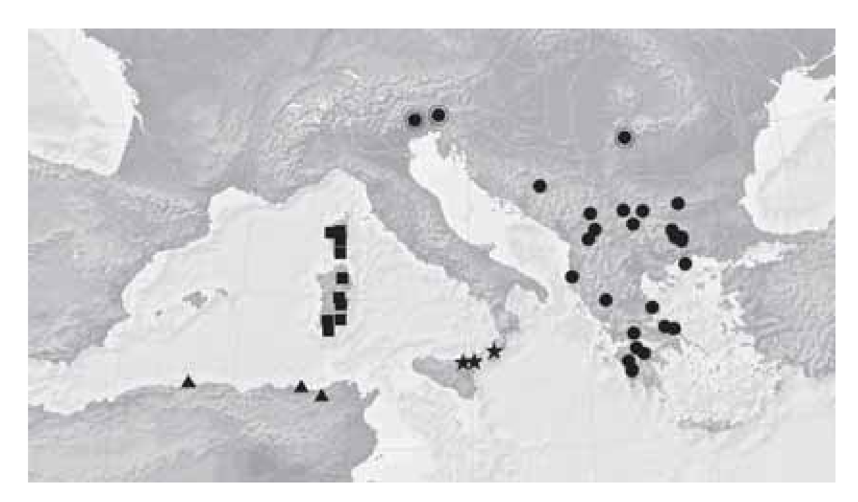


Abb. 2: Verbreitung der Gattung *Nevrorthus* COSTA, 1863. ●: *N. apatelios* (H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & HÖLZEL, 1977); ⦿: Neufunde von *N. apatelios* in Mitteleuropa; ★: *N. iridipennis* COSTA, 1863; ■: *N. fallax* (RAMBUR, 1852); ▲: *N. hannibal* (U. ASPÖCK & H. ASPÖCK, 1983).

Nevrorthidae – ein kurzer Steckbrief

Nevrorthidae sind eine kleine Familie der überaus heterogenen Ordnung Neuroptera, die zusammen mit Megaloptera und Raphidioptera die Überordnung Neuropterida konstituieren. Die Nevrorthidae umfassen nur 14 rezente Arten in drei extrem disjunkt verbreiteten Genera: *Nevrorthus* COSTA, 1863 (4 Arten) im Mittelmeerraum, *Nipponeurorthus* NAKAHARA, 1958 (8 Arten) auf den Japanischen Inseln und im östlichen China sowie *Austroneurorthus* NAKAHARA, 1958 (2 Arten) im Osten Australiens (Abb. 3). Die unscheinbaren Imagines (Abb. 4) (Vorderflügellängen: 6-10mm) leben im Laub überhängender Bäume und Sträucher entlang kleiner Berggewässer.

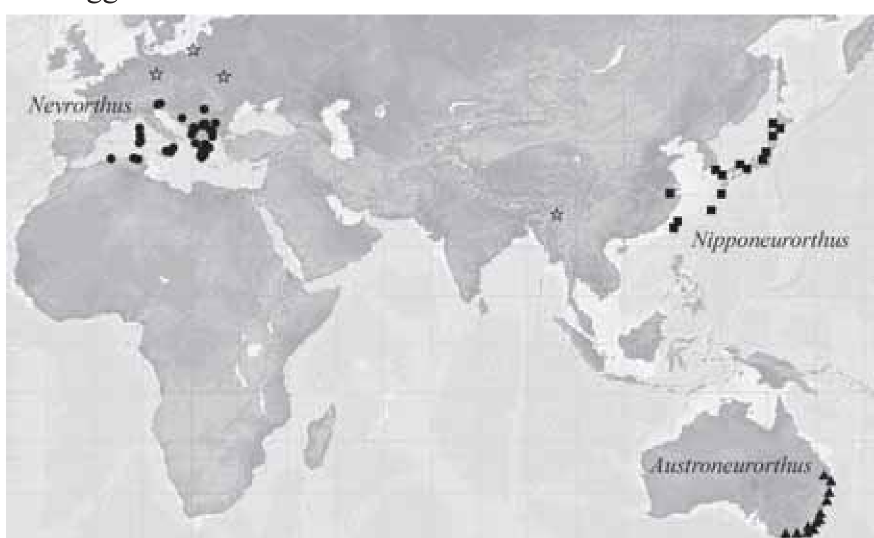


Abb. 3: Weltverbreitung der Nevrorthidae. ●: *Nevrorthus* COSTA, 1863; ■: *Nipponeurorthus* NAKAHARA, 1958; ▲: *Austroneurorthus* NAKAHARA, 1958. ☆: Bernsteinfunde von Nevrorthidae im Baltischen Bernstein und im Bernstein von Myanmar (GRIMALDI & ENGEL 2005, WICHARD et al. 2009).



Abb. 4: *N. apatelios* (H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & HÖLZEL, 1977), Imago, Friaul. Foto: Peter Sehnal.



Abb. 5: *N. apatelios* (H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & HÖLZEL, 1977), Larve, Friaul. Foto: Franziska Anderle.

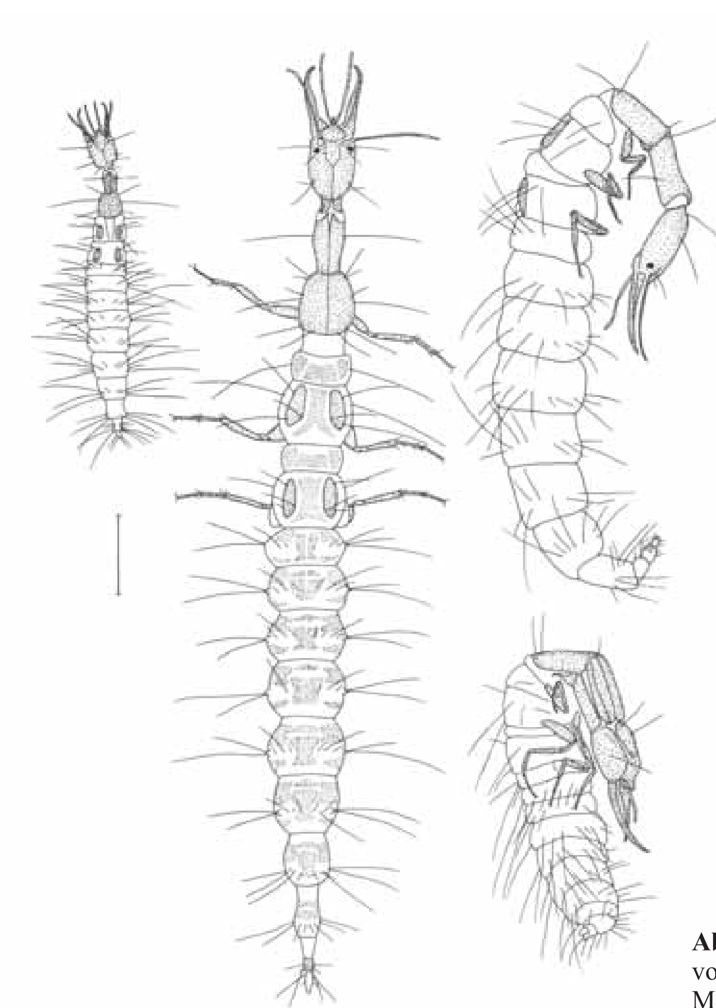


Abb. 6: Larvenstadien und Präpuppe von *N. fallax* (RAMBUR, 1852). (Aus MALICKY 1984.)

Die aquatischen Larven (Abb. 5 und 6) sind in mehrfacher Hinsicht interessant: Die flache kompakte Kopfkapsel imponiert mit einer großen Gula (Abb. 7), die Kopf-Halsverbindung ist durch das von ZWICK (1967) entdeckte so genannte Rollengelenk charakterisiert. Die langen gekrümmten Saugzangen repräsentieren nicht nur die Parade-Autapomorphie der Neuroptera, sondern signalisieren auch den Unterwasserräuber: Die Larven leben im feinen Gestein sauberer Bächlein. Die aquatische Puppe (Abb. 8) wurde von Hans Malicky entdeckt und im Rahmen einer subtilen Studie zur Ökologie und Biologie der mediterranen Nevrorthiden beschrieben (MALICKY 1984).

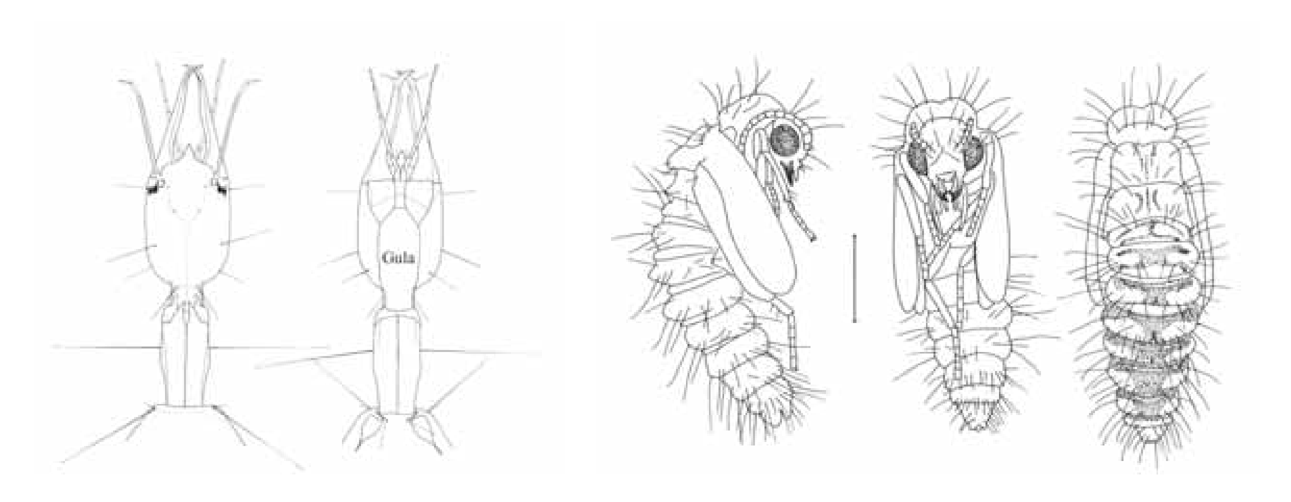


Abb. 7: Larve von *N. fallax* (RAMBUR, 1852). Kopf, zur Demonstration der großen Gula. (Aus ZWICK 1967.)

Abb. 8: Puppe von *N. fallax* (RAMBUR, 1852). (Aus MALICKY 1984.)

Die wechselnde systematische Stellung der Nevrorthidae innerhalb der Neuroptera gleicht einer Odyssee (U. ASPÖCK 2002, U. ASPÖCK & H. ASPÖCK 2007) – sie werden heute in unterschiedlicher Konstellation als Nevrorthiformia den Hemerobiiformia + Myrmeleontiformia (ASPÖCK et al. 2001, BEUTEL et al. 2010) oder – im Kontext paraphyletischer Hemerobiiformia – als Nevrorthidae allen übrigen Familien gegenübergestellt (HARING & ASPÖCK 2004). Die bizarren männlichen Genitalsegmente haben nicht nur große taxonomische Bedeutung innerhalb der Familie Nevrorthidae, auch im Kontext der Phylogenie der Neuropterida liefern sie wertvolle Kriterien bei der Homologisierung der Genitalsklerite (U. ASPÖCK & H. ASPÖCK 2008). Jedenfalls werden sie als Schlüsseltaxon nicht nur innerhalb der Neuropterida sondern auch im Kontext der Endopterygota betrachtet und reüssieren in der Renaissance der Morphologie (BEUTEL et al. 2010).

Ein Blick auf die Weltverbreitung (Abb. 3) zeigt, dass wir es mit lebenden Fossilien zu tun haben und suggeriert zudem ein Verbreitungsmuster entlang der Küsten. Die Verbreitung von *Nevrorthus* (Abb. 2) entpuppt sich allerdings bei näherer Betrachtung als Inland-Phänomen, und es drängen sich mehrere Fragen zu dieser Verbreitung auf.

Die Fragen

1) Wurde *Nevrorthus* in südlichen Gebieten Mitteleuropas bisher übersehen?

Die Antwort ist – gewiss ein wenig zögernd – JA! Aus biogeographischen Überlegungen muss man es für möglich halten, dass *Nevrorthus* seit langer, vielleicht seit sehr langer Zeit in südlichen extramediterran-europäischen Gebieten vorkommt.

2) Wann und wie ist *Nevrorthus* in die südlichsten Teile Mitteleuropas gelangt?

Das ist eine Kernfrage, deren Beantwortung nicht befriedigend möglich ist. Das Verbreitungszentrum von *N. apatelios* ist jedenfalls die Balkanhalbinsel. Es ist daher eine vernünftige Annahme, dass die rezenten Vorkommen in Friaul und Slowenien auf Einwanderungen von der Balkanhalbinsel zurückzuführen sind. Wir wissen aber tatsächlich nicht, ob diese präglazial, glazial oder postglazial stattgefunden haben. Dies führt zu einer weiteren wichtigen Frage.

3) Wie verbreiten sich Nevrorthiden?

Eine Ausbreitung im Larvenstadium ist, realistisch betrachtet, nur durch ein Verdriften von Larven mit der Strömung möglich. Das bedeutet, dass die Ausbreitung nur bachabwärts erfolgen kann und dass die Larven letztlich in größere Bäche und schließlich Flüsse gelangen. Eine weitere Ausbreitung bachaufwärts und im Flusssystem aufwärts ist nur vorstellbar, wenn die Imagines zum nächsten Bach gelangen. Damit stellt sich die Frage nach den Ausbreitungsmechanismen der Imagines. Grundsätzlich können natürlich Imagines von Bach zu Bach fliegen. Ob sie das tun (und wie oft sie das tun), wissen wir nicht. Immerhin haben wir hunderte Imagines der europäischen *Nevrorthus*-Arten an vielen Bächen beobachten (und sammeln) können und sind daher mit dem Verhalten durchaus vertraut. Die Imagines ruhen tagsüber im Schatten an der Unterseite der Blätter in unmittelbarer Wassernähe und scheinen wenig aktiv. Ob sie in der Nacht von sich aus aktiv sind und weiter fliegen, wissen wir nicht. Wir haben wiederholt verschiedene Lichtfallen in der Nacht an Stellen postiert, an denen wir tagsüber zahlreiche Imagines gefunden haben; Nevrorthiden kamen nur selten und ganz vereinzelt ans Licht. Dies ist natürlich kein Beweis für fehlende Nachtaktivität. Wir wissen weiters nicht, ob Windverdriftung bei der Ausbreitung von *Nevrorthus* eine Rolle spielt. Wenn man die versteckte Lebensweise der Imagines unter schattigen Blätterdächern über den Bächen betrachtet, fällt es nicht leicht, der Windverbreitung großes Gewicht beizumessen.

4) Ist *Nevrorthus* über die großen Flusssysteme nach Norden gekommen?

Diese Frage drängt sich auf, wenn man bedenkt, dass die heute im Norden und Westen der nördlichen Adria mündenden Flüsse glazial (als der Meeresspiegel um bis zu 130m sank und die nördliche Adria total verlandete) wesentlich weiter südlich mündeten, wodurch die Bäche der Balkanhalbinsel Anschluss an diese Flüsse fanden (Abb. 9). Unter diesen Bächen gab es mit Sicherheit viele, in denen *Nevrorthus* vorkam. Als wir erstmals im Juli 2006, gemeinsam mit Roberto Pantaleoni, das Vorkommen von *N. apatelios* in Friaul bestätigten, vertrat er die Hypothese, dass *Nevrorthus* auf diesem Weg nach Norden gelangt sei. Dem ist allerdings entgegenzuhalten, dass *Nevrorthus* bisher nur im Rhithral kleiner Bäche und niemals im Potamal großer Flüsse nachgewiesen worden ist. Ein Nachweis von *N. apatelios* nördlich der Alpen, also in Bächen, die nicht in den Süden entwässern, wäre ein weiteres Gegenargument. Aber vielleicht hat eine Ausbreitung nordwärts über die Bäche entlang der Flüsse im oben besprochenen Sinn stattgefunden.

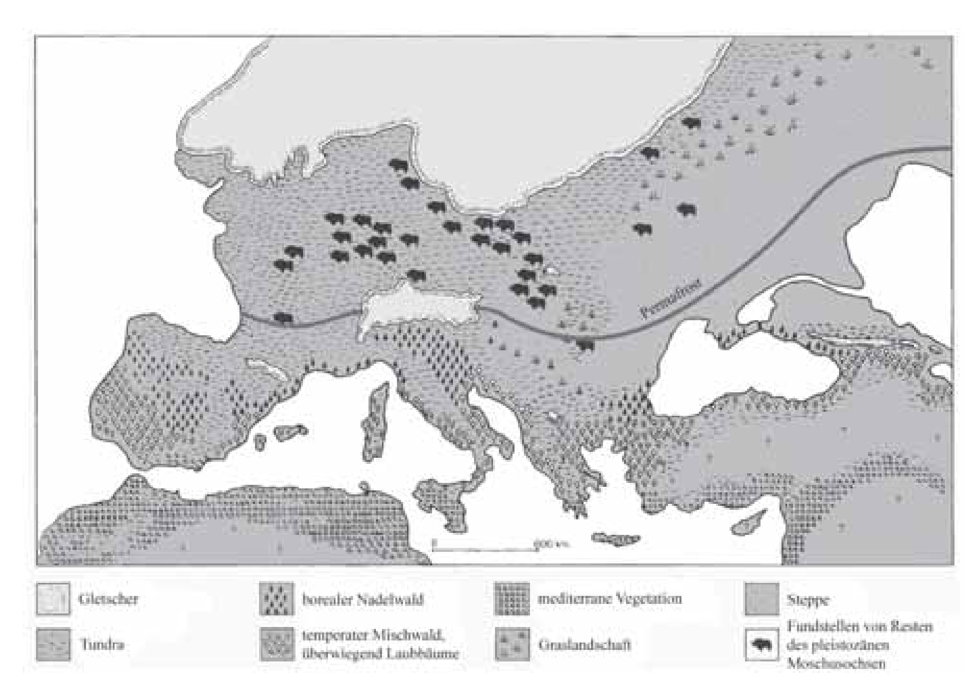


Abb. 9: Pleistozänes Szenario: Europa vor ca. 20.000 Jahren. (Aus H. ASPÖCK 2008, verändert nach SUDHAUS et al. 1997.)

5) Könnten extramediterran-europäische Refugialgebiete für *Nevrorthus* relevant gewesen sein?

Diese Frage setzt die Annahme voraus, dass *Nevrorthus* schon präglazial, zumindest vor der letzten Eiszeit, also in der Eem-Zwischeneiszeit, in Mitteleuropa (zumindest in den südlichsten Teilen) vorgekommen ist. Das halten wir für durchaus wahrscheinlich, wenngleich aus diesen Refugialgebieten postglazial kaum eine Ausbreitung nach Norden stattgefunden hat. Wir möchten an dieser Stelle auf die Bedeutung solcher extramediterran-europäischer Refugien neuerlich hinweisen. (Wir haben den Terminus im Zuge der intensiven Beschäftigung mit der Genese der Neuropterida-Fauna Mitteleuropas 1977 eingeführt: U. ASPÖCK 1977.) Die drei nördlichsten Fundpunkte von *N. apatelios* in Italien, Slowenien und Rumänien liegen sehr wahrscheinlich im Bereich solcher Zentren (Abb. 10). Eine den extramediterran-europäischen Faunenelementen gewidmeten Tagung der Österreichischen Entomologischen Gesellschaft im Herbst 1979 in Innsbruck fand ihren Niederschlag in einer gemeinsamen Publikation (MALICKY et al. 1983). Inzwischen ist die Existenz solcher extramediterran-europäischer Refugialgebiete eine vielfach – insbesondere auch phylogeographisch – bestätigte Tatsache (z. B. SCHMITT 2007a, 2007b, 2008). Dass *N. apatelios* ein arboreales Faunenelement ist, bräuchte kaum betont zu werden, gäbe es nicht den Terminus Dinodal, der für offensichtlich ebenfalls extramediterran-europäische Faunenelemente vorwiegend am Beispiel der Trichopteren eingeführt wurde (MALICKY 1983, 2006).

6) Gibt es vielleicht auch bisher übersehene Vorkommen von *Nevrorthus* nördlich der Alpen?

Die spontane Antwort lautet: NEIN!

Die Bäche aller Höhenstufen in diesem Teil Europas müssen als so gut erforscht betrachtet werden, dass es extrem unwahrscheinlich ist, dass diese merkwürdigen Insekten übersehen worden wären.

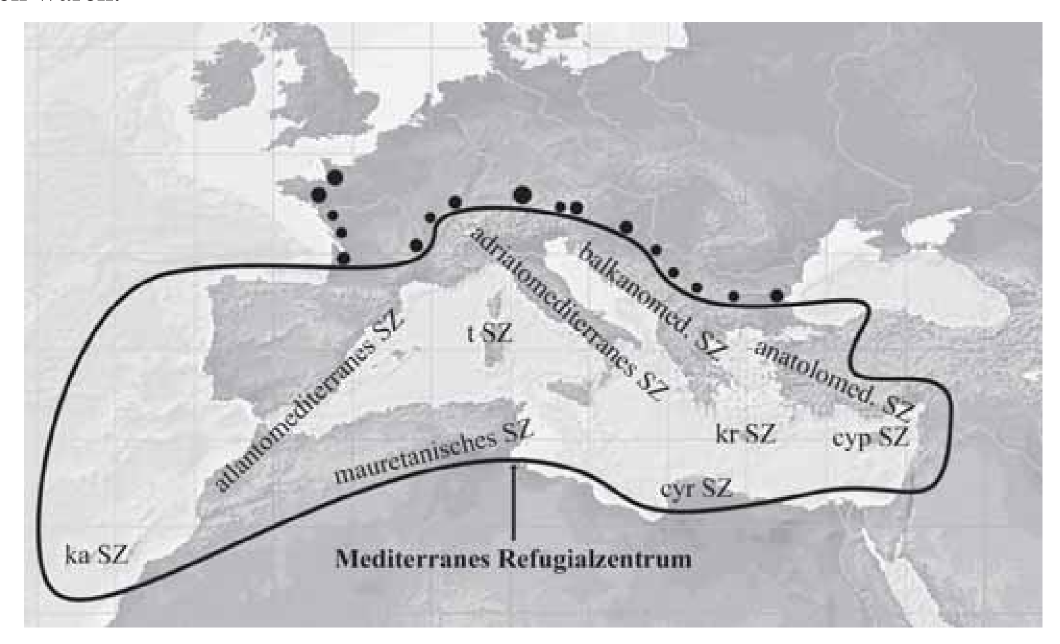


Abb. 10: Subzentren des mediterranen Refugialzentrums. Die Scheiben nördlich des Bereichs des mediterranen Zentrums symbolisieren extramediterran-europäische Refugialzentren, die natürlich in manchen Gebieten auch weiter nördlich existiert haben. SZ = Sekundärzentrum; cyp SZ = zyprisches Sekundärzentrum; cyr SZ = cyrenaisches Sekundärzentrum; ka SZ = kanarisches Sekundärzentrum; kr SZ = kretisches Sekundärzentrum. (Verändert nach DE LATTIN 1967 und H. ASPÖCK 2008.)

7) Haben die jüngsten Nachweise von *N. apatelios* in Friaul, Slowenien und Rumänien vielleicht irgendetwas mit dem globalen Klimawandel zu tun?

Angesichts der Tatsache des Nachweises von Nevrorthidae, deren Verbreitung man bisher ausschließlich auf den Mittelmeerraum beschränkt dachte, in Mitteleuropa muss diese Frage zumindest erlaubt sein. Der Klimawandel selbst ist eine Tatsache, ihn abzutun, muss heute als unverantwortlich gelten (H. ASPÖCK 2008, 2010). In der jüngsten Vergangenheit sind mehrere Neuropteren-Arten so weit nördlich des bisher bekannten Verbreitungsareals nachgewiesen worden, wie man es vor kurzer Zeit noch für völlig unmöglich gehalten hat. Beispiele: *Italochrysa italica* (ROSSI, 1790) und *Mantispa aphavexelte* U. ASPÖCK & H. ASPÖCK, 1994, im Saarland (WERNO & POTEL 2008), *Hemerobius gilvus* STEIN, 1863 in Skandinavien (unveröff.).

Aufgrund der oben dargelegten Überlegungen glauben wir aber nicht, dass die *Nevrorthus*-Funde im südlichen Mitteleuropa in Zusammenhang mit dem Klimawandel zu bringen sind. Eine weitere globale Erwärmung könnte allerdings zur Ausbreitung von *N. apatelios* nach Norden, womöglich bis in Bäche nördlich der Alpen, führen – diese Nachweise zu erbringen, bedeutet eine Herausforderung.

Zusammenfassende Schlussfolgerungen und Ausblick

Der bisher nur von der Balkanhalbinsel bekannte *N. apatelios* wurde in der jüngsten Zeit in Norditalien, Nordslowenien und Mittelrumänien nachgewiesen. Alle Funde waren eine große Überraschung und haben mehrere Fragen nach der Genese dieser Vorkommen induziert. Wir glauben, dass diese Vorkommen in den südlichen Teilen Mitteleuropas schon seit langer Zeit – vermutlich im ganzen Holozän, möglicherweise aber auch schon im Glazial und vielleicht sogar schon in der letzten Zwischeneiszeit – existierten. Wann und auf welchen Wegen die Besiedelung dieser Teile Mitteleuropas erfolgt ist, kann derzeit nicht beantwortet werden – nicht zuletzt auch deshalb, weil uns weder die Ausbreitungsmechanismen noch die Temperaturansprüche im Verlauf des Jahres und besonders auch die der Imagines von *N. apatelios* (wie überhaupt der europäischen *Nevrorthus*-Arten) ausreichend bekannt sind. Wir halten die südmitteleuropäischen Vorkommen von *N. apatelios* für Relikte einer ehemals weiten Verbreitung in Mitteleuropa, also für extramediterran-europäische Refugien. Die rezenten Vorkommen sind isoliert; an vielen benachbarten geeignet erscheinenden Bächen konnte *N. apatelios* nicht nachgewiesen werden. Auch POPOV (2007) betont die Isoliertheit der Vorkommen von *N. apatelios* in Bulgarien. Wahrscheinlich sind Nevrorthiden an vielen Stellen in Europa durch menschliche Tätigkeit ausgerottet worden; eine längere Austrocknung eines Baches führt wohl unweigerlich zum Aussterben einer Population. Auch wenn wir die Ausbreitungsmechanismen von *Nevrorthus* nicht kennen, können wir mit Sicherheit sagen, dass die Wiederbesiedelung von Bächen ebenso wie die Ausweitung der Verbreitung von *Nevrorthus* generell ein schwieriger und langsamer Prozess sein muss. *N. apatelios* auch nördlich der Alpen zu finden, ist zwar eher unwahrscheinlich – siehe 4) und 7) –, bleibt aber die große Herausforderung. So gesehen zählen die Nevrorthiden Europas zu den durch menschliche Aktivitäten am meisten gefährdeten Neuropteren und zu den großen Kostbarkeiten der Neuropterida-Fauna dieses Kontinents.

Dank

Mag. Franziska Anderle (Naturhistorisches Museum Wien) und Herrn Peter Sehnal (Naturhistorisches Museum Wien) verdanken wir die Lebendfotos einer Larve und einer Imago – beide Bilder sind das Ergebnis liebevoller, geduldiger Zuwendung. Der Erstgenannten gilt zudem unser herzlicher Dank für die sorgfältige Gestaltung der Abbildungen und vielfältige graphische Arbeit.

Zusammenfassung

Jüngste Nachweise von *Nevrorthus apatelios* (H. ASPÖCK & U. ASPÖCK & HÖLZEL, 1977) in den alpinen Regionen von Friaul und von Slowenien und in Rumänien repräsentieren die nördlichste Dokumentation der Familie in Europa, die Spezies wird damit auch zu einer mittel- (und ost-) europäischen Angelegenheit und zum Auslöser weiterer Hypothesen zur Verbreitung dieser geheimnisvollen Familie. Heute umfasst die Familie nur 14 beschriebene Arten, die drei extrem disjunkt verbreiteten Genera zugeordnet werden. Die eidonomisch unscheinbaren Adulten beeindrucken mit exzessiv geformten Genitalskleriten, denen große phylogenetische Bedeutung zukommt. Die aquatischen Larven sind mit einem komplexen Gelenk zwischen Kopf und Pronotum ausgerüstet, und die archaische Kopfkapsel spielt eine Schlüsselrolle für das Verständnis der Phylogenie der Neuroptera. Die aquatische Puppe ist einmalig unter den Neuropterida und eine besondere Autapomorphie der Familie. Nevrorthidae sind die Schwestergruppe aller übrigen Familien der Neuroptera. Die Larven der Nevrorthidae bevorzugen saubere Gebirgsbäche, und die Adulten verbergen sich vorzugsweise unter überhängenden Zweigen und Blättern entlang dieser Gewässer.

Da die aquatischen Insekten Mitteleuropas aus mehreren Gründen im Allgemeinen gut erforscht sind, sind neue Entdeckungen, wie die oben geschilderten, sensationell – aber überraschen sie uns wirklich?

Mehrere Fragen, die das Zustandekommen des nördlichsten Vorkommens von *Nevrorthus* betreffen, werden diskutiert. Es wird angenommen, dass *Nevrorthus apatelios* während der letzten Eiszeit in den südlichsten Gebieten Mitteleuropas überlebt hat und damit eine Art mit extramediterran-europäischen Refugialzentren repräsentiert. Wir glauben nicht, dass der Klimawandel für das gegenwärtige Verbreitungsmuster Bedeutung hat. Wahrscheinlich ist das Vorkommen von *Nevrorthus* in kleinen Bächen in südlichen alpinen Regionen und in Rumänien bisher einfach übersehen worden.

Literatur

ASPÖCK H. (2008): Klimawandel und die Ausbreitung von Krankheiten: Durch Arthropoden übertragene Infektionen in Mitteleuropa. — Entomologica Romanica **12**: 343-362.

ASPÖCK H. (2010): Fluctuations of biodiversity in Europe in the light of climate change — In: FRIEDRICH B., HACKER J., HASNAIN S. & T. METTENLEITER (eds), Climate Change and Infectious Diseases. Nova Acta Leopoldina 111 (381) (im Druck).

ASPÖCK U. (1978): Extramediterranean-European elements among the Neuroptera of Europe. — 1st European Congress of Entomology (ECE), Reading, England, 19.-22. September 1978, Abstracts: 11.

ASPÖCK U. (2002): Phylogeny of the Neuropterida (Insecta: Holometabola). — Zoologica Scripta **31**: 51-55.

ASPÖCK U. & H. ASPÖCK (2005): Verbreitungsgrenzen von Neuropterida in Mitteleuropa. — Linzer biologische Beiträge (Verhandlungen des XVIII. Internationalen Symposiums über Entomofaunistik Mitteleuropas [SIEEC]) **37** (1): 29-38.

ASPÖCK U. & H. ASPÖCK (2007): Verbliebene Vielfalt vergangene Blüte. Zur Evolution, Phylogenie und Biodiversität der Neuropterida (Insecta: Endopterygota). — Denisia **20**: 451-516.

ASPÖCK U. & H. ASPÖCK (2008): Phylogenetic relevance of the genital sclerites of Neuropterida (Insecta: Holometabola). — Systematic Entomology **33**: 97-127.

ASPÖCK U. & H. ASPÖCK (2009): Are Nevrorthidae invading Central Europe? A biogeographical provocation (Neuroptera: Neuropterida). p. 6. — In: SOLDÁN T., PAPÁČEK M. & J. BOHÁČ (eds), Communications and Abstracts, SIEEC 21, June 28-July 3, 2009 University of South Bohemia, České Budějovice, 96 pp. ISBN. 978-80-7394-167-3.

ASPÖCK U., PLANT J.D. & H.L. NEMESCHKAL (2001): Cladistic analysis of Neuroptera and their systematic position within Neuropterida (Insecta: Holometabola: Neuropterida: Neuroptera). — Systematic Entomology **26**: 73-86.

BEUTEL R.G., FRIEDRICH F. & U. ASPÖCK (2010): The larval head of Nevrorthidae and the phylogeny of Neuroptera (Insecta). — Zoological Journal of the Linnean Society **158**: 533-562.

GRIMALDI D. & M.S. ENGEL (2005): Evolution of the Insects. — Cambridge University Press, Cambridge, 772 pp.

HARING E. & U. ASPÖCK (2004): Phylogeny of the Neuropterida: a first molecular approach. — Systematic Entomology **29**: 415-430.

JONES J.R. & D. DEVETAK (2009): First record of Nevrorthidae from Slovenia. — Acta Entomologica Slovenica **17** (2): 99-106.

LATTIN G. de (1967): Grundriß der Zoogeographie. — G. Fischer Verlag, Stuttgart, 602pp.

LETARDI A., ASPÖCK U., ASPÖCK H. & R. PANTALEONI (2007): *Nevrorthus apatelios* H. ASPÖCK et U. ASPÖCK et HÖLZEL, 1977 (Neuroptera Nevrorthidae) nelle Prealpi Friulane. — Rivista del Museo civico di Scienze Naturali "E. Caffi" Bergamo **24**: 91-92.

MALICKY H. (1983): Chorological patterns and biome types of European Trichoptera and other freshwater insects. — Archiv für Hydrobiologie **96**: 223-244.

MALICKY H. (1984): Ein Beitrag zur Autökologie und Bionomie der aquatischen Netzflüglergattung *Neurorthus* (Insecta, Neuroptera, Neurorthidae). — Archiv für Hydrobiologie **101**: 231-246.

MALICKY H. (2004): Neue Köcherfliegen (Trichoptera) aus dem Bardia Nationalpark, Nepal. — In: ASPÖCK U. (wiss. Red.), Entomologie und Parasitologie. Festschrift zum 65. Geburtstag von Horst Aspöck, 640 pp. Denisia **13**: 291-300.

MALICKY H. 2006: Mitteleuropäische (extra-mediterrane) Arealkerne des Dinodal am Beispiel von Köcherfliegen (Trichoptera). — Beiträge zur Entomologie **56** (2): 347-359.

MALICKY H., ANT H., ASPÖCK H., DE JONG R., THALER K. & Z. VARGA (1983): Argumente zur Existenz und Chorologie mitteleuropäischer (extramediterran-europäischer) Faunen-Elemente. — Entomologia Generalis **9**: 101-119.

POPOV A. (2005[2007]): Distribution of the families of Neuroptera with low species diversity in Bulgaria. — In: PANTALEONI R.A., LETARDI A. & C. CORAZZA (eds), Proceedings of the Ninth International Symposium on Neuropterology, Ferrara, Italy, 20-23 June 2005. Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara **8**: 117-130.

SCHMITT T. (2007a): Limited hybridization along a large contact zone between two genetic lineages of the butterfly *Erebia medusa* (Satyrinae, Lepidoptera) in Central Europe. — Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research **45** (1): 39-46.

SCHMITT T. (2007b): Multiple differentiation centres of a non-Mediterranean butterfly species in south-eastern Europe. — Journal of Biogeography **34**: 939-950.

SCHMITT T. (2008): Gene berichten über die Vergangenheit: Die molekulare Biogeographie europäischer Tagfalterarten. — Entomologica Romanica **12**: 31-39.

SUDHAUS W., KIONTKE K., FÜRST VON LIEVEN A., MANEGOLD A. & V. SEITZ (1997): Speziation in Mitteleuropa im Gefolge der Eiszeiten. — Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin (N.F.) **36**: 1-175.

SZIRAKI Gy. (2008): A Nevrorthidae NAKAHARA, 1915 (Insecta: Neuroptera) család elöfordulása a Cserna-Hegységben. — Acta Siculica **2008**: 87-90.

WERNO A. & S. POTEL (2008) (unter Mitarbeit von U. HESELER, R. HINSBERGER & A. STAUDT): Neuropterida im Saarland. — Delattinia – Naturforschende Gesellschaft des Saarlandes.

http://www.delattinia.de/saar_neuroptera/index.htm (letzter Zugriff am 25.3.2010)

WICHARD W., GRÖHN C. & F. SEREDSZUS (2009): Wasserinsekten im Baltischen Bernstein. Aquatic Insects in Baltic Amber. — Verlag Kessel, Remagen-Oberwinter, 336pp.

ZWICK P. (1967): Beschreibung der aquatischen Larve von *Neurorthus* [sic] *fallax* (RAMBUR) und Errichtung der neuen Planipennierfamilie Neurorthidae fam. nov. — Gewässer und Abwässer **44**/**45**: 65-86.

* Ergänzung zur Abbildung in Fußnote 1: Gründung der Österreichischen Entomologischen Gesellschaft im Rahmen des VI. Internationalen Symposiums über Entomofaunistik Mitteleuropas am 5. September 1975 in Lunz am See; von links nach rechts: Helmuth Holzinger, Ruth Holzinger (verdeckt), Ernst Rudolf Reichl, Friedrich Kasy, Max Beier, Horst Aspöck, Hans Malicky, Herbert Hölzel, Johannes Gepp, Hermann Elsasser. (Fotoarchive Ernst Hüttinger und Hubert Rausch.)

Anschrift der Verfasser:

Univ.-Prof. Dr. Ulrike ASPÖCK
Naturhistorisches Museum Wien
Burgring 7, 1010 Wien
E-Mail: ulrike.aspoeck@nhm-wien.ac.at
Universität Wien, Department für Evolutionsbiologie
Althanstraße 14, 1090 Wien
E-Mail: ulrike.aspoeck@univie.ac.at

Univ.-Prof. Dr. Horst ASPÖCK
Medizinische Universität Wien
Klinisches Institut für Spezifische Prophylaxe und Tropenmedizin
Abteilung für Medizinische Parasitologie
Kinderspitalgasse 15, 1095 Wien
E-Mail: horst.aspoeck@meduniwien.ac.at